

EXPRESS MAIL NO.: EL897874054US



1-11-02 103
Mod. C.E. - 1-4-7

Ministero delle Attività Produttive
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: Invenzione Industriale

N. MI2000 A 001719



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Inoltre Istanza della Camera di Commercio di Milano n. MIR003339
del 12/09/2000 (pag. 1) per il deposito dei disegni definitivi (pagg. 3).

Roma, li 26 LUG. 2000

IL DIRIGENTE

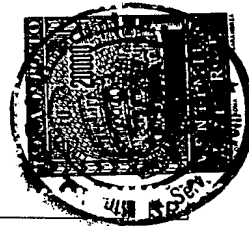
Dr. SSA [signature]
Grene Puffler

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione STMicroelectronics s.r.l.
Residenza AGRATE BRIANZA (Milano) codice 009 519 009 68
2) Denominazione STMICROELECTRONICS Sdn. Bhd.
Residenza MUAR, Johore (Malaysia) codice

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome MITTLER Enrico e altri cod. fiscale
denominazione studio di appartenenza MITTLER & C. s.r.l.
via Le Lombardia n. 20 città MILANO cap 20131 (prov) MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

vedi sopra
via n. città cap (prov)

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) gruppo/sottogruppo

"Lead-frame per dispositivi a semiconduttore."

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) CIGADA Andrea Giovanni 3)
2) CHUANG Phui Phoong 4)

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

1) 2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) 10) 11) 12) 13) 14) 15) 16) 17) 18) 19) 20)

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) ☒ PROV n. pag. 10 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)
Doc. 2) ☒ PROV n. tav. 03 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
Doc. 3) ☒ RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale
Doc. 4) ☒ RIS designazione inventore
Doc. 5) ☒ RIS documenti di priorità con traduzione in italiano
Doc. 6) ☒ RIS autorizzazione o atto di cessione
Doc. 7) ☒ nominativo completo del richiedente

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

confronta singole priorità

8) attestati di versamento, totale lire 365.000. = (trecentosessantacinquemila)

obbligatorio

COMPILATO IL 127/07/2000FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) l.p.p. 1. STMicroelectronics s.r.l. -CONTINUA SI/NO NO2. STMicroelectronics Sch. Bhd. - Dr. Ing. MITTLER EnricoDEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI

MILANO

codice 15

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2000A 001719

Reg. A.

L'anno millenario

XXXXXX DUEMILA

il giorno

VENTISETTE

del mese di

LUGLIO

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n.

00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

Ambro
UfficioL'UFFICIALE ROGANTE
M. CORTONESI

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

MI 2000 A 00 1719

REG. A

DATA DI DEPOSITO

27/07/2000

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

/ / /

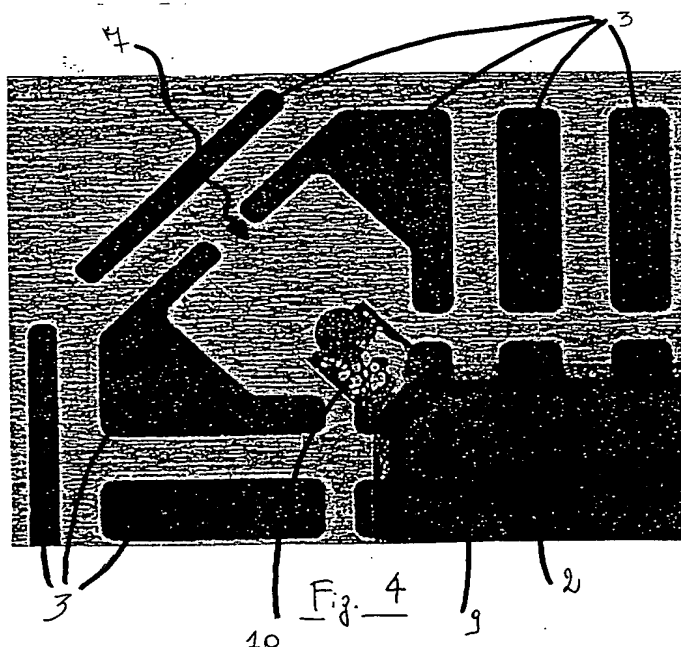
D. TITOLO

"Lead-frame per dispositivi a semiconduttore."

L. RIASSUNTO

La presente invenzione concerne un lead-frame (1) per dispositivi a semiconduttore comprendente uno stampo avente almeno uno sfogo d'aria (9) per la fuoriuscita di resina durante l'iniezione della stessa in detto stampo, detto sfogo d'aria (9) essendo posto tra la superficie superiore ed inferiore di detto telaio (1), caratterizzato dal fatto che detto telaio (1) prevede un foro passante (8, 11), posto in corrispondenza dell'uscita di detto sfogo d'aria (9), in modo tale che la resina una volta solidificatesi formi un flash (10, 12, 13) più coeso con la superficie di detto telaio (1). (Figura 4).

M. DISEGNO



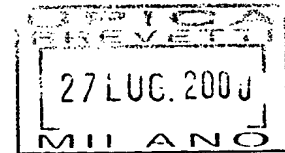
DESCRIZIONE

dell'invenzione industriale dal titolo:

MI 2000A001719

"Lead-frame per dispositivi a semiconduttore."

a nome: 1. STMicroelectronics s.r.l.
2. STMicroelectronics Sdn. Bhd.



* * * * *

La presente invenzione si riferisce ad un lead-frame per dispositivi a semiconduttore, particolarmente durante l'operazione di incapsulazione di detti dispositivi.

In un processo di stampaggio di un dispositivo a semiconduttore o di un circuito integrato questi è saldato ad una struttura metallica o telaio chiamato "lead-frame", ed ha sottili lamelle generalmente costituite da rame, o altro materiale conduttivo per il collegamento elettrico.

In una fase successiva uno stampo, il cosiddetto "package", viene chiuso attorno al circuito integrato dalla superficie superiore ed inferiore del lead-frame e detto stampo è riempito, tramite mezzi di iniezione, con del materiale plastico o resinoso, in modo tale da realizzare il corpo dell'involucro del circuito integrato, dopo che la resina si è solidificata.

Lo stampo deve possedere degli sfoghi d'aria, i cosiddetti "air vent", perché possa essere riempito completamente con il materiale plastico, così che sia possibile prevenire la formazione di bolle d'aria all'interno del materiale plastico, evitando, dunque, l'incompleto riempimento dello stampo stesso.

Gli air vent sono progettati per fare fuoriuscire l'aria presente nello stampo così da evitare residui o bave di trafilazione, tuttavia la presenza di questi air vent comporta sempre la fuoriuscita di piccole quantità di materiale

resinoso sul lead-frame esterno allo stampo, resina che forma i cosiddetti "flash".

I flash di materiale resinoso sono molto fragili e possiedono una debole coesione con la superficie del lead-frame e pertanto sono facilmente rimovibili dal lead-frame stesso.

Il distacco dei flash dal lead-frame comporta una serie di problemi quali ad esempio che la resina staccatasi possa finire sui sensori di macchinari utilizzati in fase successive allo stampaggio comportando arresti indesiderati dei macchinari stessi con evidenti degradazioni delle prestazioni e perdite di produzione.

Un altro problema molto importante avviene durante la fase di separazione dei circuiti integrati dal lead-frame. Infatti a causa di questa operazione i flash cadendo ed incollandosi ai terminali (i cosiddetti "lead") del lead-frame, possono essere trattati come elementi inquinanti e, dunque, comportare esiti negativi ai test elettrici ed anche a rifiuti di materiale da parte del cliente.

In vista dello stato della tecnica descritto, scopo della presente invenzione è quello di aumentare l'adesione dei flash alla superficie del lead-frame e di diminuire la quantità di materiale inquinante sui lead.

In accordo con la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto mediante un lead-frame per dispositivi a semiconduttore comprendente un telaio ed uno stampo, avente almeno uno sfogo d'aria per la fuoriuscita di resina durante l'iniezione della stessa in detto stampo, detto sfogo d'aria essendo posto tra la superficie superiore ed inferiore di detto telaio, detto stampo realizzando un involucro di detto circuito integrato, caratterizzato dal

fatto che detto telaio prevede un foro passante, posto in corrispondenza dell'uscita di detto sfogo d'aria, in modo tale che la resina una volta solidificatesi formi un flash più coeso con la superficie di detto telaio.

Grazie alla presente invenzione è possibile realizzare un lead-frame in grado di evitare perdite di produzione e la presenza di materiale inquinante sui lead.

Le caratteristiche ed i vantaggi della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione dettagliata di una sua forma di realizzazione pratica, illustrata a titolo di esempio non limitativo negli uniti disegni, nei quali:

la figura 1 mostra in maniera schematica una prima forma realizzativa della presente invenzione;

la figura 2 mostra un dettaglio della figura 1;

la figura 3 mostra una sezione della figura 2 lungo la linea III-III;

la figura 4 mostra il particolare di figura 2 dopo una fase di stampaggio;

la figura 5 mostra una seconda forma realizzativa della presente invenzione;

la figura 6 mostra una sezione della figura 5 lungo la linea VI-VI.

In figura 1 è mostrata in maniera schematica una prima forma realizzativa della presente invenzione e secondo quanto illustrato in tale figura si nota una struttura 1 chiamata lead-frame che funge da scheletro metallico per una pluralità di dispositivi a semiconduttore (i cosiddetti chip o circuiti integrati) 2 che risultano essere connessi al lead-frame 1 per mezzo di una serie di lamelle o strisce di materiale conduttivo 3, ad esempio rame. L'insieme dei chip 2 e dei contatti 3 realizza quello che è comunemente noto come "package" 6.

Si nota anche una struttura 4 che contatta la pluralità di chip 2 avente la funzione di iniettare materiale plastico, ad esempio resina, in tutti i package 2.

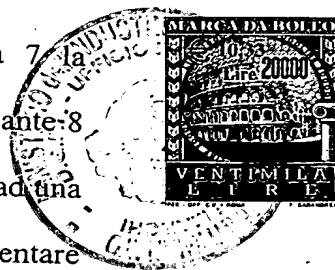
In una fase successiva del processo di lavorazione, più precisamente durante la fase di stampaggio, chiamata anche "molding", è necessario per ottenere un buon riempimento dello stampo (non mostrato in figura) da parte della resina iniettata dagli iniettori 4, che la resina abbia uno sfogo di uscita, i cosiddetti "air vent", formando così delle bave di plastica o residui di trafilazione o flash.

I flash che si creano a causa degli air vent sono molto fragili. Gli air vent hanno un diametro pari a circa $20\mu\text{m}$ e generano flash dello spessore di circa $20\text{-}25\mu\text{m}$, aventi una debole coesione con la superficie del lead-frame 1 e pertanto facilmente rimovibili dal lead-frame 1 stessa.

Gli air vent sono posti in una zona periferica 5 del package 6, e sono progettati teoricamente in maniera tale che durante un'operazione di separazione di detti chip 2 dal lead-frame 1, i flash, prodotti dagli air vent 9 e soggetti a rottura, non causino problemi di qualità.

In realtà i flash che si formano in una zona 7, chiamata superficie dell'air vent, come mostrato successivamente in figura 2 e figura 4, ed il loro successivo distacco causano una serie di problemi di qualità del prodotto quali, ad esempio, arresti indesiderati dei macchinari, utilizzati in fase successive di lavorazione, con perdite di produzione.

Per ovviare a ciò, come mostrato in figura 2, in detta zona 7, la Richiedente ha trovato vantaggioso praticare un recesso o un foro passante 8 di forma circolare avente il proprio centro posto sull'asse dell'air vent 9 ad una distanza da detto air vent 9 superiore a 1mm, in modo tale da aumentare



l'adesione locale dei flash alla superficie del lead-frame 1.

Si vuole in pratica creare un mezzo meccanico di ancoraggio, cioè il foro o recesso 8, al lead-frame 1 per la resina.

Si nota inoltre in tale figura 2 che oltre al foro 8 vi è l'air vent 9 da cui fuoriesce la resina iniettata dall'iniettore 4, ed inoltre si notano anche le lamelle 3 che contattano il chip 2 con il lead-frame 1.

Detto foro o recesso 8 ha una sezione al massimo di pari dimensione rispetto a quella degli air vent 9.

In figura 3 è mostrata una sezione della figura 2 lungo la linea III-III e si nota che la resina 10 fuoriuscita dall'air vent 9 muovendosi nella direzione delle frecce, riempie il foro 8. Lo spessore del package 2 è circa pari a 0,7mm. Una volta che la resina 10 si solidifica questa rimane più coesa alla superficie del lead-frame 1 in quanto l'appendice di resina 10 fluiva nel foro 8 crea una sorta di appendice tale da aumentare l'adesione, come mostrato successivamente in figura 4, durante tutte le operazioni di lavoro successive di stampaggio.

In figura 4 è mostrata la zona superficiale dell'air vent 7 dopo che è stata effettuata l'operazione di stampaggio ed in particolare si possono notare le lamelle di collegamento elettrico 3, il flash 10 dopo l'operazione di stampaggio, cioè quando il residuo di trafilazione (o bava) si è solidificato.

Il flash 10 è saldamente ancorato alla lead-frame 1 e questa prima forma realizzativa della presente invenzione garantisce un drastico calo di perdite di produzione ed una scomparsa di materiale inquinante dai lead.

In figura 5 è mostrato una seconda forma realizzativa della presente invenzione e secondo quanto illustrato in tale figura si nota che in detta zona 7

la Richiedente ha trovato vantaggioso praticare un recesso o un foro passante 11 di forma ellissoidale avente il proprio centro posto sull'asse dell'air vent 9 ad una distanza da detto air vent 9 superiore a circa 1mm, in modo tale da aumentare l'adesione locale dei flash alla superficie del lead-frame 1.

In questa forma realizzativa il foro di forma ellissoidale 11 ha l'asse minore inferiore al diametro del foro 8 e ha l'asse maggiore superiore al diametro del foro 8, cioè il foro 11 ha una sezione inferiore a quello dell'air vent 9.

In questo modo il flash di resina che si viene a creare, come mostrato successivamente in figura 6, è più spesso rispetto alla prima forma realizzativa perché la resina deve fluire in quantità superiore per riempire completamente detto foro 11.

Infatti, come mostrato in figura 6 che è la sezione della figura 5 lungo la linea VI-VI, quando la resina fuoriesce dall'air vent 9 la resina ha uno spessore pari o superiore a 0,25mm. Una volta che la resina si solidifica si ha un flash superiore 12 ed uno inferiore 13 con uno spessore pari o maggiore a 1mm.

Anche in questa forma realizzativa della presente invenzione lo scopo è quello di creare un mezzo meccanico di ancoraggio al lead-frame 1 per la resina, ma dato che detto foro 11 ha dimensioni maggiori rispetto al foro 8 la resina fluisce in quantità superiore si ha anche la formazione di bottone di resina 13 in grado di fungere da vero o proprio mezzo saldante con la lead-frame 1.

Il flash, costituito da una porzione superiore 12 ed inferiore 13, è coesa durante tutte le fasi di lavoro successive al lead-frame 1 ed in particolare

questa forma realizzativa può essere implementata su quelle linee che fanno uso di resina con caratteristiche di fragilità elevata, come nel caso di resina trasparente, che è la resina che si adotta nello stampaggio di package ottici.

Una soluzione siffatta garantisce, dunque, elevate rese di produzione.

RIVENDICAZIONI

1. Lead-frame per dispositivi a semiconduttore comprendente un telaio (1) ed uno stampo, avente almeno uno sfogo d'aria (9) per la fuoriuscita di resina durante l'iniezione della stessa in detto stampo, detto sfogo d'aria (9) essendo posto tra la superficie superiore ed inferiore di detto telaio (1), caratterizzato dal fatto che detto telaio (1) prevede un foro passante (8, 11), posto in corrispondenza dell'uscita di detto sfogo d'aria (9), in modo tale che la resina una volta solidificatasi formi un flash (10, 12, 13) più coeso con la superficie di detto telaio (1).
2. Lead-frame secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto foro passante (11) è di sezione ellissoidale, avente il proprio centro (14) posto sull'asse (15) di detto sfogo d'aria (9) ed avendo la dimensione del diametro minore di detto foro (11) inferiore rispetto al diametro di detto sfogo (9).
3. Lead-frame secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto foro passante (8) è di sezione circolare avente il proprio centro (16) posto sull'asse (15) di detto sfogo d'aria (9) ed avendo la dimensione del diametro sostanzialmente uguale o inferiore rispetto a detto sfogo (9).
4. Lead-frame secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto sfogo (9) per mezzo di detto foro (11) di sezione ellissoidale dà luogo ad un flash (12) di resina sulla superficie superiore di detto telaio (1) ed ad un flash (13) di resina sulla superficie inferiore di detto telaio (1), aventi uno spessore complessivo pari o superiore ad 1mm.
5. Lead-frame secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto foro (11) di sezione ellissoidale è posto ad una distanza da detto sfogo



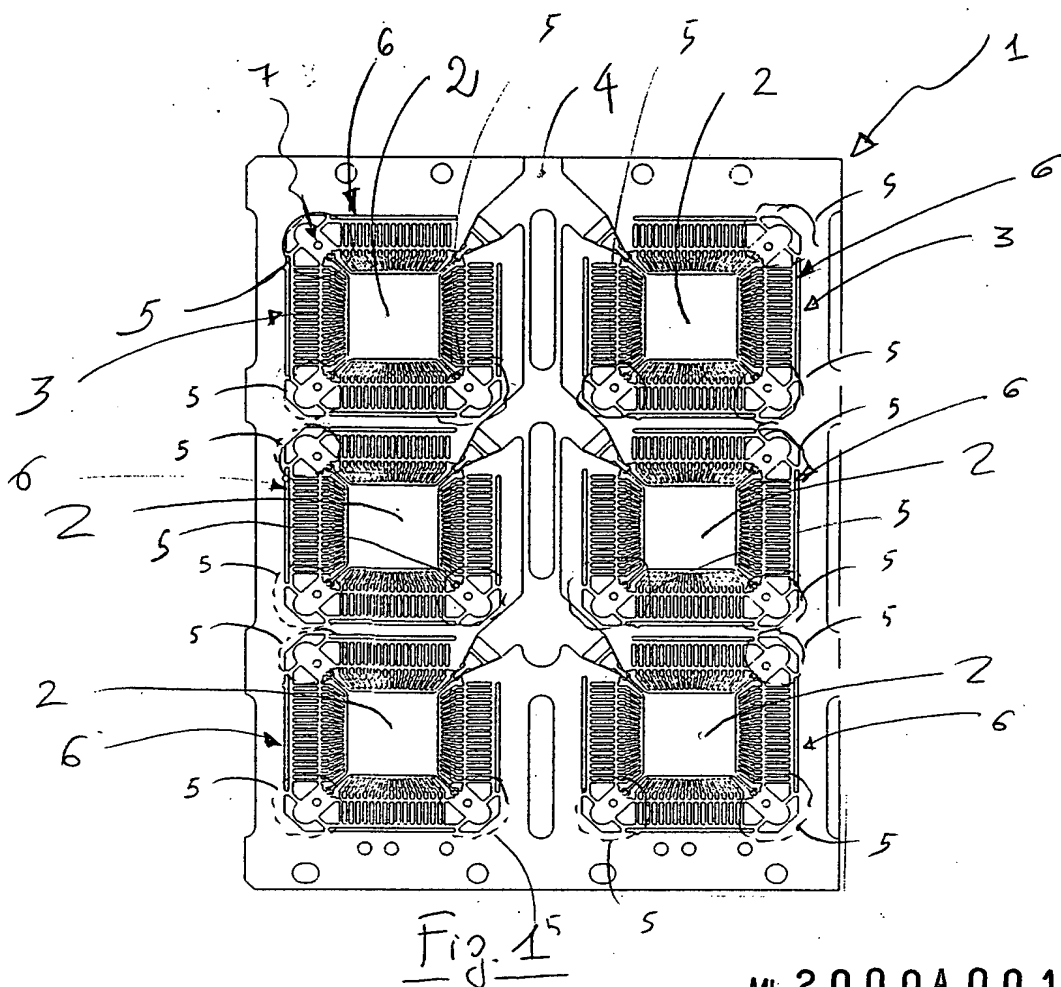
(9) superiore ad 1mm.

6. Lead-frame secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto sfogo (9) per mezzo di detto foro (8) di sezione circolare dà luogo ad un flash (10) solamente sulla superficie superiore di detto telaio (1), avente uno spessore compreso in un intervallo di valori tra 20-25 μm .

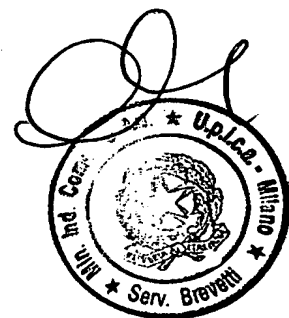
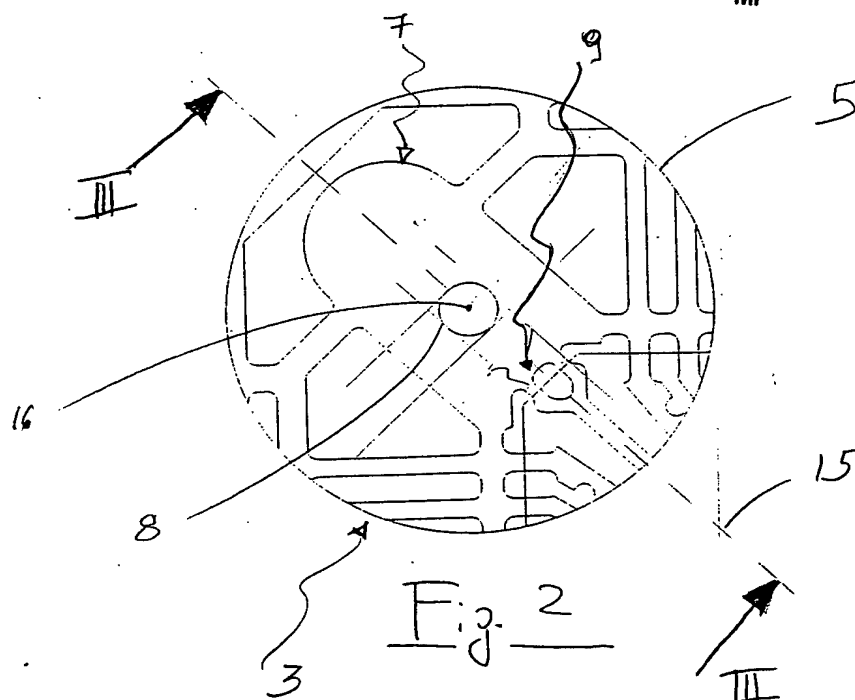
7. Lead-frame secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto foro (8) di sezione circolare è posto ad una distanza da detto sfogo (9) superiore ad 1mm.

Dr. Ing. Enrico Mittler





MI 2000A001719



Dr. Ing. Enrico MITTLER

Fig. 3

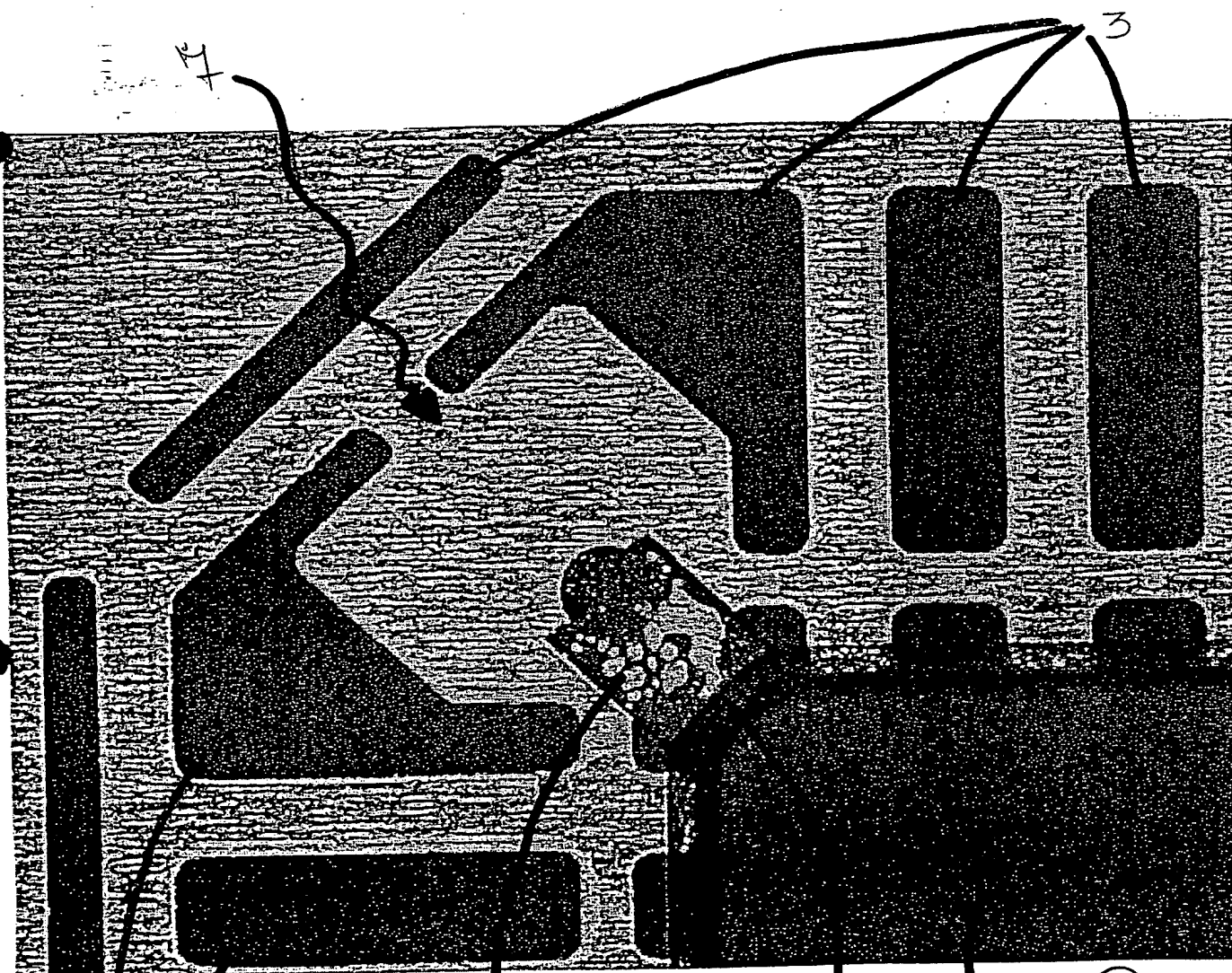
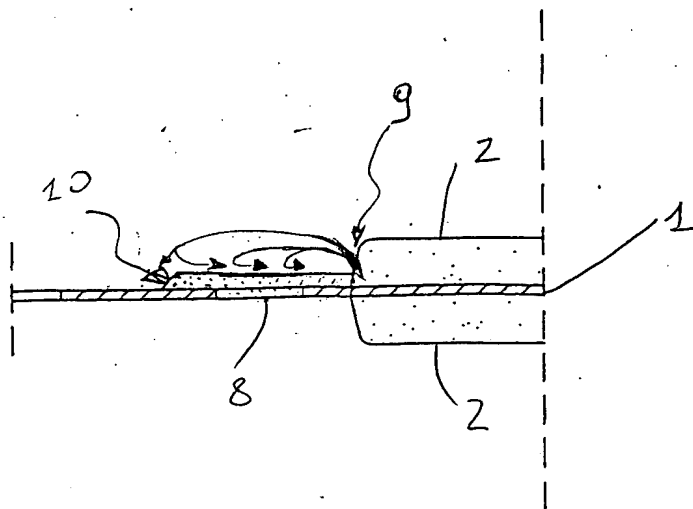


Fig. 4

MI 2000A 001719

Dr. Ing. Enrico MITTLER



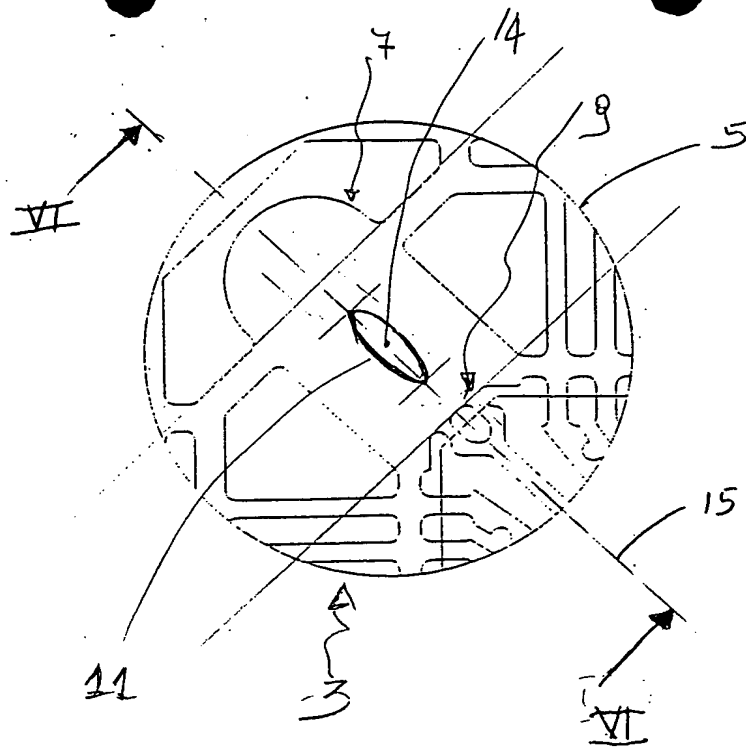


Fig. 5

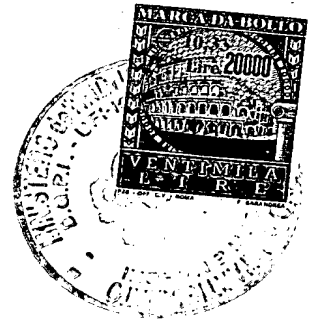
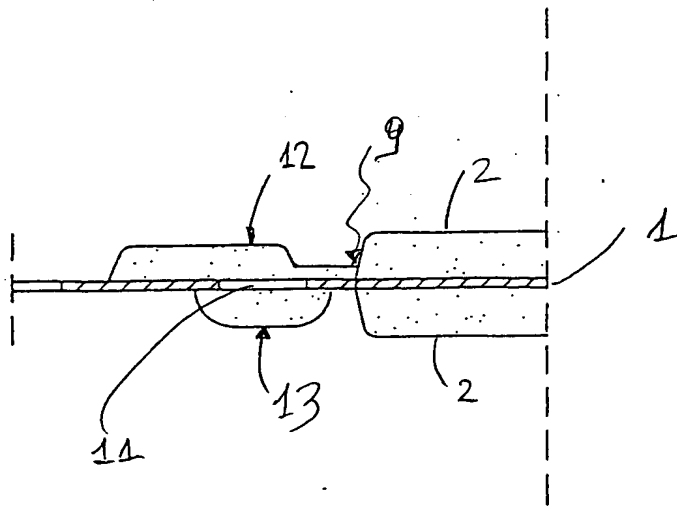
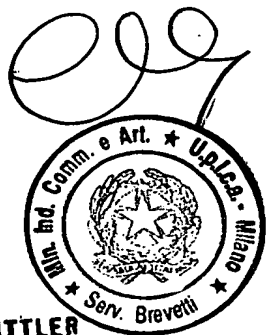


Fig. 6

MI 2000A001719

Dr. Ing. Enrico MITTLER





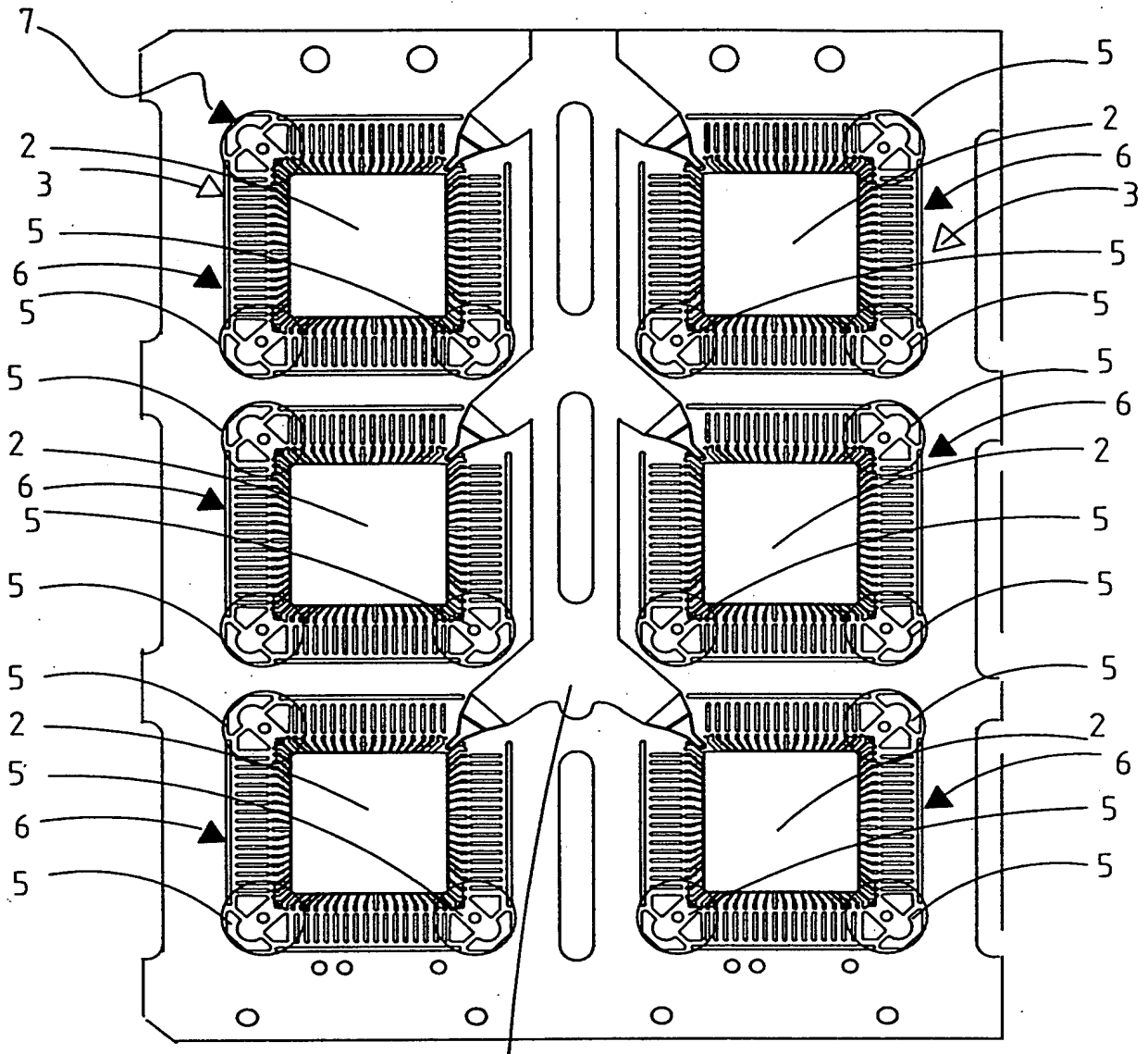
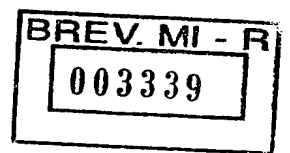
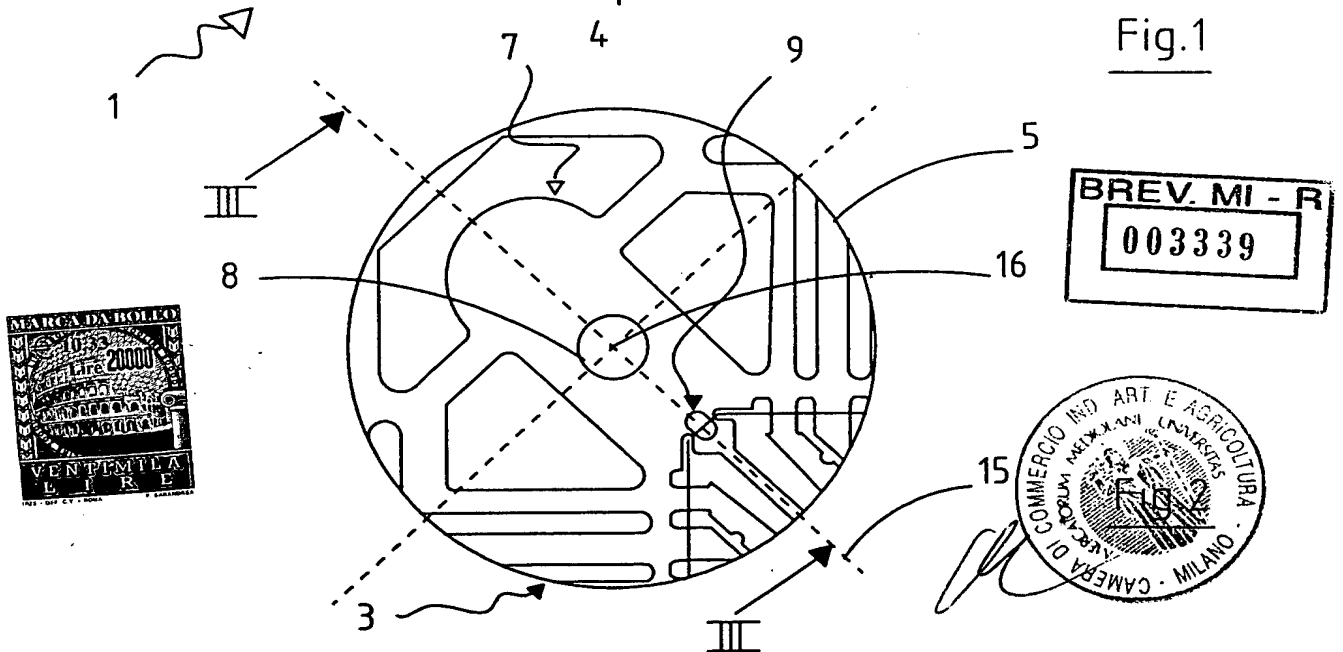


Fig.1



Dr. Ing. Enrico MITTLER

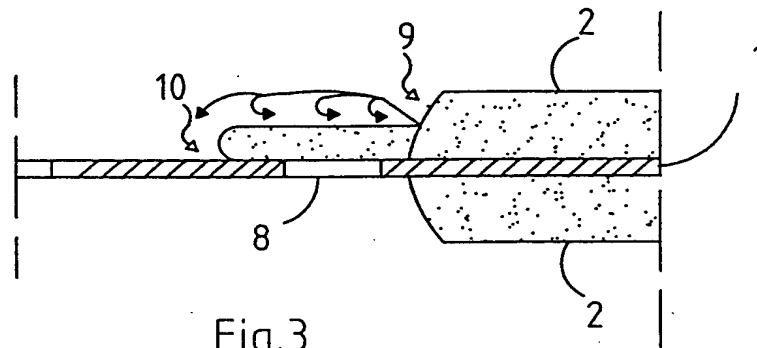


Fig. 3

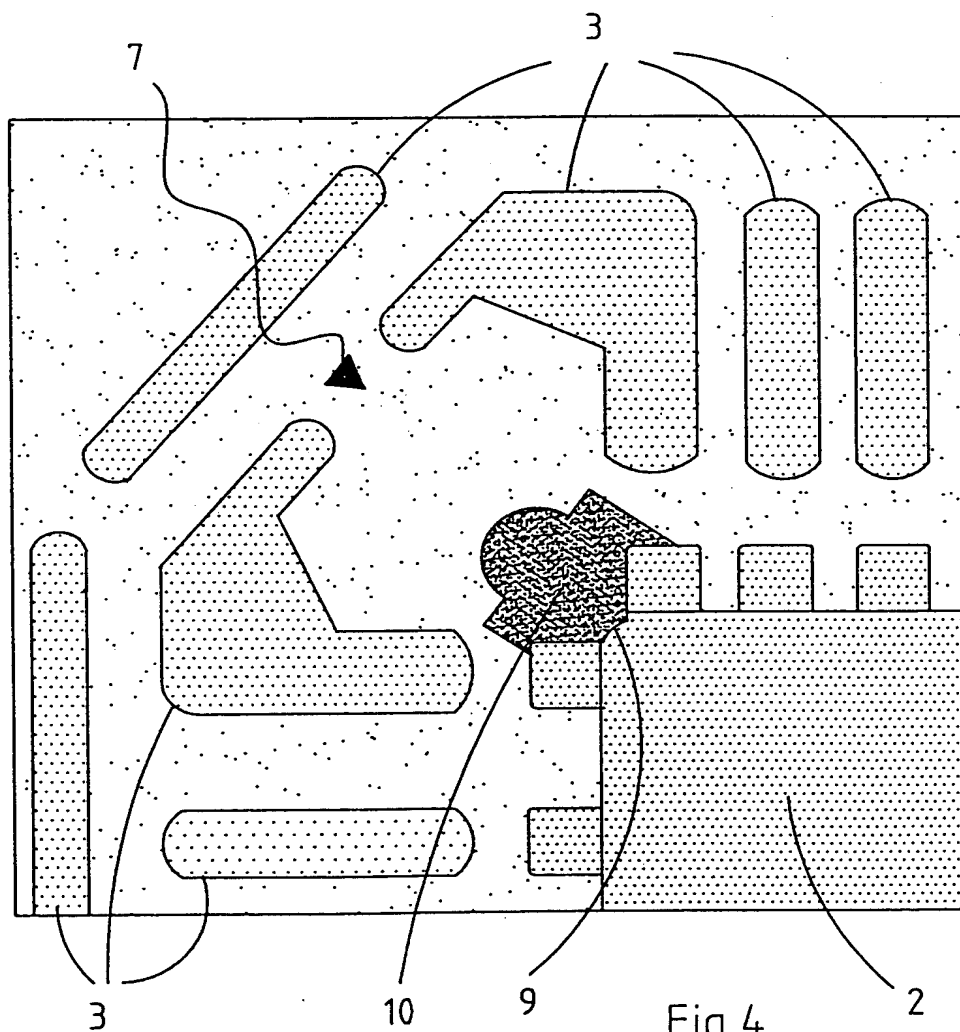
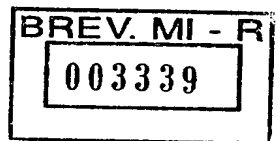
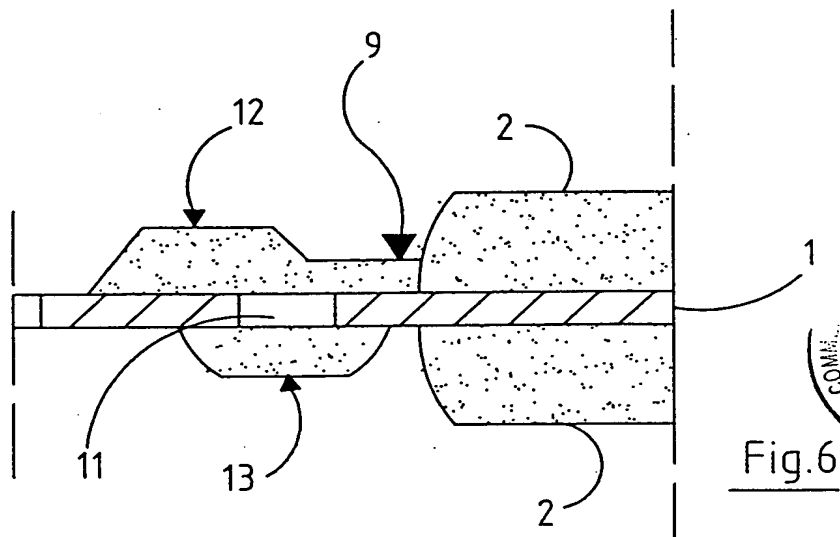
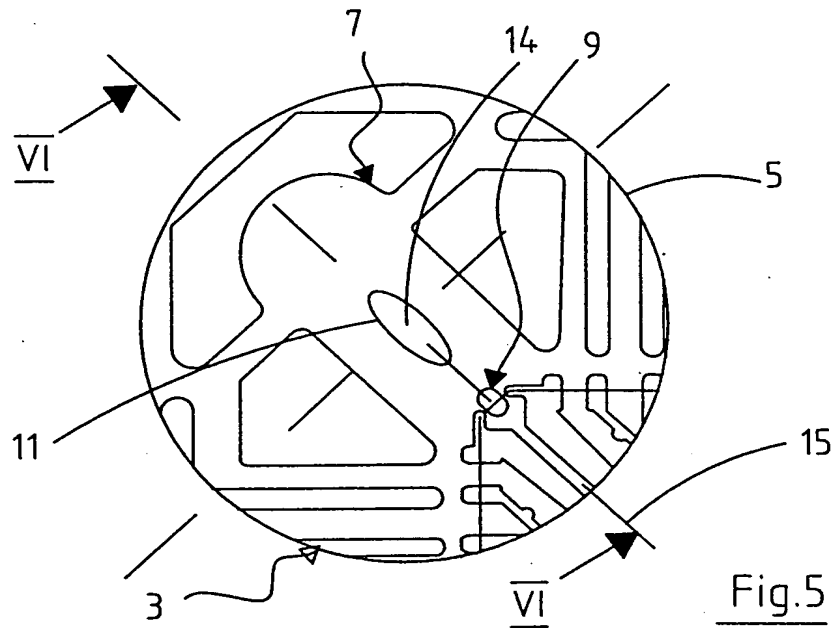


Fig. 4



Dr. Ing. Enrico MITTLER



BREV. MI - R
003339



Dr. Ing. Enrico MITTLER